



COATLICUE: INFRAESTRUCTURA DE CÓMPUTO EXASCALE PARA LA SOBERANÍA CIENTÍFICA EN MÉXICO

Marisa Olvera Zanella

CICS-UST/Instituto Politécnico Nacional

molveraz@ipn.mx

ORCID: 0009-0008-5644-5769

Guadalupe Laura Flores Negrete

UPIITA/Instituto Politécnico Nacional

lfnn@yahoo.com

ORCID: 0009-0002-5739-3231

Olivia Astridd Olvera Zanella

EST/Instituto Politécnico Nacional

oolveraz@ipn.mx

ORCID: 0009-0001-5335-8423

Resumen

El proyecto Coatlicue se desarrollará en el Instituto Politécnico Nacional con el apoyo de la Secihti, representa un hito en la soberanía tecnológica de México. Con una inversión de 6,000 millones de pesos, será la supercomputadora más potente de América Latina, diseñada para procesar grandes volúmenes de datos y ejecutar modelos de inteligencia artificial, meteorológicos y biomédicos, entre otros. Su infraestructura combina aceleradores GPU, redes de alta velocidad y sistemas de enfriamiento por líquido y por aire forzado, con el objetivo de lograr eficiencia energética y una huella ecológica reducida. Además, impulsará la formación de talento especializado, la colaboración interuniversitaria y la competitividad científica nacional. Su impacto estratégico articula ciencia, economía y política pública, beneficiando sectores clave en nuestro país, como la agricultura, la salud, la protección civil y el sector energético. Aunque su operación implica retos ambientales y de consumo energético, Coatlicue simboliza una plataforma de transformación nacional hacia la independencia tecnológica y la innovación científica sostenible de México.

Palabras clave: Soberanía tecnológica, sistemas informáticos, inteligencia artificial, ciencia ciudadana, innovación científica.



La creciente demanda de modelado numérico, así como el análisis de grandes volúmenes de datos y el entrenamiento de modelos de inteligencia artificial, ha vuelto imprescindible que México cuente con infraestructura de cómputo de alto rendimiento. “Coatlícue”, anunciada en 2025 y asignada a la Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), responde precisamente a esta necesidad estratégica de soberanía tecnológica, que busca reducir la dependencia de centros extranjeros en el manejo de información y datos estratégicos, a la vez que pretende acelerar los tiempos de cómputo y la habilitación de proyectos que hoy resultan inviables por limitaciones de capacidad (El Economista, 2026).

El diseño de esta supercomputadora responde a los actuales retos nacionales que se imponen como resultado del desarrollo científico, retos que han logrado visibilizar la necesidad de generar infraestructura y desarrollo tecnológico capaces de estar a la altura de dichos retos, entre ellos: pronósticos meteorológicos de alta resolución, simulaciones precisas ante riesgos sísmicos, el análisis de datos clínicos a gran escala, la optimización energética e, incluso, la detección a tiempo de fraudes fiscales.

Esta serie de fenómenos de índole muy variable requiere soluciones que permitan combinar potencia de cálculo, almacenamiento masivo y redes con alta interconexión, aunado a la exigencia de desarrollar estos complejos tecnológicos con una baja huella ecológica y cuya finalidad sea la socialización del conocimiento, así como la búsqueda incesante de generar márgenes de independencia tecnológica de los países dominantes en este ramo, como EE. UU., Japón y China. La meta de la soberanía tecnológica, impulsada desde el sexenio pasado por el expresidente Andrés Manuel López Obrador, se refleja en este tipo de iniciativas, impulsadas por centros

educativos públicos y con presupuesto del gobierno mexicano a través de la Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti).

Es decir, la necesidad de contar con una herramienta con la capacidad de Coatlícue responde a la dinámica de las sociedades contemporáneas, donde se presentan fenómenos complejos propios de la civilización moderna. Estos deben ser analizados bajo criterios de certeza y veracidad, por lo que el factor de riesgo debe quedar minimizado. La reducción de los riesgos puede ser alcanzada gracias a la implementación de sistemas altamente especializados capaces de manejar grandes volúmenes de información.

El proyecto Coatlícue está siendo diseñado para atender estas áreas prioritarias, permitiendo pasar de cálculos que podrían tardar semanas en producirse a generar resultados viables y veraces arrojados en días, tal vez horas, lo que mejoraría significativamente la toma de decisiones en áreas como la protección civil, la salud pública o la gestión de recursos (La Jornada, 2026). En este sentido, importantes esferas científicas han venido abogando por el desarrollo de una supercomputadora que cumpliera con tales requisitos, diseñada y operada esencialmente por científicas y científicos mexicanos.

La elección del Instituto Politécnico Nacional (IPN) como sede reconoce la trayectoria institucional en formación de ingenieros y científicos especializados en sistemas, electrónica y computación. El proyecto busca incorporar la experiencia de investigadoras e investigadores, técnicos y personal de centros nacionales coordinados por un Comité Técnico que incluye a universidades y centros de investigación a nivel nacional. Este esfuerzo colectivo fortalece la capacidad formativa del IPN y crea oportunidades de



investigación aplicada para estudiantes y académicos de todo el país (OEM, 2026).

Buscamos, en esta investigación, hacer un análisis de la implementación de este proyecto, así como de sus impactos académicos y sociales.

Datos técnicos e infraestructura

Los componentes estimados de Coatlicue rondan una inversión inicial de aproximadamente 6,000 millones de pesos. El destino principal es generar un mecanismo capaz de manejar cerca de 314 petaflops de capacidad y su puesta en operación está prevista para 2028; se prevé que la potencia de esta computadora equivaldría a aquella que manejaran cientos de miles de PCs trabajando en paralelo, donde la arquitectura sea capaz de combinar aceleradores GPU, redes de alta velocidad y sistemas de almacenamiento escalables, buscando maximizar el rendimiento por vatio y la eficiencia de la memoria. En síntesis, la potencia de cálculo la convertirá en 7 veces más potente que la supercomputadora más grande de Brasil.

En materia de sostenibilidad, la infraestructura de soporte planea desarrollar sistemas avanzados de enfriamiento por líquido y por aire forzado para disipar el calor, capaces de soportar las redes de alta velocidad y baja latencia para interconectar nodos, además de permitir el almacenamiento escalable para grandes volúmenes de datos científicos (Figura 1).



Figura 1. Supercomputadora Coatlicue

Fuente: elaboración propia, con base en enbc, 2026.

Respecto a su rol en el desarrollo tecnológico, cabe mencionar que Coatlicue está diseñada para competir en capacidad con ordenadores similares de gran escala a nivel mundial. Coatlicue será la más poderosa de América Latina, aunque aún por debajo de los líderes mundiales como *Frontier* (EE.UU.) y *Fugaku* (Japón). Este desarrollo impone también importantes retos técnicos: con respecto al consumo energético, se estima que Coatlicue requerirá una infraestructura eléctrica equivalente a la de un campus universitario completo, lo que obliga a pensar en etapas continuas de mantenimiento especializado: la operación de miles de GPUs y sistemas de enfriamiento exige personal altamente capacitado (Tabla 1).



**Tabla 1. Comparación con otras
supercomputadoras**

Supercomputadoras	País	Potencia (Petaflops)	Año
Coatlícue	México	314	2028
Fugaku	Japón	~ 442	2020
Frontier	EE. UU.	~ 1,100	2022
Santos Dumont	Brasil	~ 45~	2017

Fuente: Infochannel, 2026.

Tales retos están encaminados a la búsqueda de la soberanía tecnológica; de hecho, la presidenta Claudia Sheinbaum aseguró que esta supercomputadora "...va a permitir que México entre de lleno al uso de la Inteligencia Artificial y el procesamiento de datos", destacó la jefa del Ejecutivo Federal. Sin embargo, también aseguró que en las primeras etapas del desarrollo se dependerá de la colaboración de países europeos e India, principalmente en materia de infraestructura y de software especializado (Gobierno de México, 2026).

En este mismo sentido, el titular de la Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones, José Antonio Peña Merino, señaló que implementar un gran mecanismo como este permitirá avanzar más rápido en temas de salud, clima, energía y movilidad, además de que impulsará el desarrollo tecnológico del país, la prosperidad económica y la investigación científica nacional, en aras de favorecer a la población en México (Gobierno de México, 2026).

Beneficiarios e impacto académico y social

La puesta en marcha de Coatlícue beneficiará a una gran cantidad de actores, no solo en el ámbito científico y académico, sino también a dependencias federales, entidades gubernamentales en sus tres niveles de decisión, así como a empresas estratégicas (por ejemplo,

Pemex). Estos efectos repercutirán, finalmente, en beneficio de la población. Es decir, el acceso público y gratuito a resultados y modelos permitirá democratizar herramientas avanzadas de análisis, lo que permitirá impulsar proyectos de tesis y, en un futuro, podría fortalecer redes de colaboración científica.

Por ello, se prevé que, a mediano plazo, Coatlícue contribuirá a la soberanía digital, la formación de capital humano especializado y la competitividad científica del país (El Economista, 2026). El impacto académico podrá observarse desde diferentes ángulos. Tanto universidades como centros públicos de investigación han comenzado a analizar cómo Coatlícue liderará el Clúster Nacional de Supercómputo, clúster que articula instituciones educativas y gubernamentales como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), Infotec y el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A. C. (IPICYT), sectorizado a Secihti; será operada por mexicanas y mexicanos que se formarán en el Centro de Supercómputo de Barcelona, y se tendrá el acompañamiento técnico del Centro para el Desarrollo de Cómputo Avanzado C-DAC de la India. En este sentido, la secretaria del Secihti, Rosaura Ruiz Gutiérrez, informó que la supercomputadora Coatlícue se vinculará con el Clúster Nacional de Supercómputo conformado por universidades y centros públicos de investigación (Gobierno de México, 2026).

Añadió que se creará un Consejo Directivo que estará encabezado por la ATDT y Secihti, que coordinará los trabajos de la supercomputadora, definirá el porcentaje de procesamiento por usuario, el manejo de la velocidad de transmisión en la red de comunicación y las estrategias para renovar al propio consejo. Por su parte, el desarrollo de esta supercomputadora garantizará la formación de talento especializado en diversas áreas: investigadoras e investigadores, así como



técnicos mexicanos, se capacitarán en el Centro de Supercómputo de Barcelona (CSB) antes de operar Coatlicue, fortaleciendo la formación en cómputo avanzado.

Por último, es importante señalar que la capacitación de estudiantes y tesis está planeada como un eje central del proyecto; por ello, el acceso público permitirá que proyectos de tesis y posgrado usen modelos de IA y simulaciones que antes eran inviables por limitaciones de capacidad, hecho que ahora será contrarrestado al tener una capacidad de generación y manejo de información capaz de gestionar miles o millones de datos por segundo, en áreas específicas de la información.

Impacto en la industria y proyectos de emprendedurismo

Coatlicue tiene planeado un impacto directo en empresas estratégicas, como Pemex. Las industrias extractivas y del sector energético podrán usar el poder de esta computadora para generar proyectos de exploración y de optimización de procesos. Además, se visualiza poder generar datos útiles dentro de la esfera del procesamiento sísmico avanzado, esfera especialmente sensible en nuestro país a raíz de eventos trágicos como los sismos del 86, del 14 y del 18 de este siglo. Protección civil, pese a sus enormes esfuerzos, ha quedado rebasada, hecho que podría contrarrestarse con el uso del nivel de procesamiento de información y la capacidad predictiva de esta supercomputadora.

Por otra parte, se tiene planeada la optimización en el modelado de yacimientos para mejorar la detección de prospectos y reducir pozos exploratorios fallidos. En este sentido, Pemex figura como un usuario estratégico en la planificación de Coatlicue (Arias, 2026), ya que la supercomputadora acelerará y abaratará tareas críticas como exploración y producción de hidrocarburos, modelado climático, optimización de redes eléctricas y mantenimiento predictivo, áreas

críticas dentro de los esquemas de planeación de la empresa petrolera.

El establecimiento de acuerdos de acceso a la información, de gobernanza de datos y de capacitación técnica será un punto crítico dentro de la gestión de información generada por Coatlicue para esta empresa; lo cierto es que la supercomputadora ofrecerá capacidad de cómputo y modelos de alta resolución que esta empresa no puede ejecutar localmente, ya que la simulación de redes, la optimización de despacho, la integración de renovables y el análisis de resiliencia ante eventos extremos usando modelos de alta resolución se encuentran aún fuera del radar de esta industria mexicana.

Procesamiento de series históricas meteorológicas y modelos climáticos de alta resolución para pronósticos y alertas tempranas que benefician a la agricultura. La supercomputadora Coatlicue procesará décadas de datos meteorológicos desde 1950 y generará modelos climáticos de alta resolución que permitirán pronósticos más precisos y alertas tempranas. Esto beneficiará directamente a la agricultura, al anticipar sequías, inundaciones y huracanes con mayor exactitud. Coatlicue prevé integrar registros atmosféricos, marinos y terrestres acumulados durante más de 70 años, lo que podrá calibrar modelos predictivos y mejorar la capacidad de anticipar fenómenos extremos como ciclones, sequías prolongadas y olas de calor. En síntesis, la integración de series históricas permitirá identificar patrones de riesgo y zonas vulnerables, fortaleciendo la prevención de desastres naturales.

Por último, la supercomputadora Coatlicue permitirá a México realizar análisis genómicos masivos, simulaciones moleculares y entrenamiento de modelos de IA para acelerar el descubrimiento de fármacos y el análisis epidemiológico. Con 314 PetaFLOPS y 14,480 GPUs, podrá procesar datos biomédicos que



antes eran inaccesibles en el país, beneficiando a universidades, hospitales y farmacéuticas; Coatlicue podrá analizar millones de secuencias de ADN en paralelo, identificando mutaciones y patrones genéticos asociados a enfermedades. Esta serie de facultades podrá ser útil en diversas esferas, como la medicina personalizada (tratamientos adaptados al perfil genético de cada paciente), la epidemiología (mediante el rastreo de variantes virales y bacterianas en tiempo real) y, en general, en la salud pública (coadyuvando a la detección temprana de brotes y resistencia antimicrobiana). Con esta serie de elementos, buscamos dar cuenta de las diferentes esferas donde Coatlicue traerá beneficios académicos que se pueden traducir rápidamente en beneficios sociales, por lo que la soberanía tecnológica tiene un impacto directo en la sociedad mexicana.

Línea de tiempo

Enero 2026: inicio formal de construcción

Anuncio del inicio de obra y del cronograma de 24 meses; inversión pública reportada en 6,000 millones de pesos; proyecto presentado como “la supercomputadora del pueblo de México” (Gobierno de México, ATDT / Secihti, 2026).

2026 (fase temprana): Montaje de infraestructura y adquisición de componentes
Recepción y disposición de chasis, gabinetes y equipos de refrigeración; contratación de proveedores para redes de alta velocidad y almacenamiento escalable; planificación del despliegue de 14,480 GPUs y del cableado de interconexión.

2026–2027: Colaboraciones científicas y migración de modelos
Ejecución de acuerdos técnicos y pruebas con centros internacionales; inicio de transferencia y adaptación de modelos meteorológicos desarrollados con el *Barcelona Supercomputing*

Center (MareNostrum 5) para su posterior ejecución en Coatlicue (El Economista, 2026).

2027: Preparación de aplicaciones científicas y de servicio público

Integración de *pipelines* para procesamiento masivo de datos: preparación para procesar series históricas meteorológicas (décadas desde 1950) y para ejecutar simulaciones sísmicas; definición de casos de uso en salud, clima, energía y movilidad (Gobierno de México, 2026).

2028 — Puesta en operación.

Impacto estratégico

En función de lo anterior, podemos asegurar que Coatlicue no es solo una supercomputadora: es una plataforma estratégica de transformación nacional, que articula ciencia, economía y política pública. Su impacto se traduce en mayor resiliencia frente al cambio climático, a la innovación biomédica acelerada y a la autonomía tecnológica, posicionando a México como un actor relevante en el ecosistema global de supercómputo. Las secuelas en diversas áreas son: (Tabla 2)

Tabla 2. Áreas de influencia de Coatlicue

Área	Aplicación	Ejemplo
Meteorología	Pronóstico de ciclones, sequías y olas de calor	Modelos de alta resolución con datos del SMN
Protección civil	Simulaciones sísmicas y climáticas	Reconstrucción de escenarios de sismos
Salud	Procesamiento de expedientes clínicos y epidemiológicos	Optimización de citas en IMSS
Fiscalización	Análisis de facturas y aduanas	Detección de comprobantes apócrifos
Energía y recursos	Exploración petrolera y planeación agrícola	Pemex y planeación de siembras



Indudablemente, la implementación de la supercomputadora traería consigo la aceleración de la investigación, ya que permitirá simulaciones y entrenamientos de IA que hoy no son viables localmente; ello facilitará la colaboración interuniversitaria y la formación de futuros investigadores, una mayor producción científica y la retención de talento juvenil en centros de investigación en nuestro país.

En síntesis, con impactos en los sistemas públicos, el análisis masivo de datos para detectar fraude fiscal y el mejoramiento de servicios públicos posibilitarán un escenario de mayor eficacia, transparencia y eficiencia administrativa (Figura 2).



Figura 2. Impacto estratégico de Coatlicue
Fuente: elaboración propia.

Impacto ambiental directo

Respecto al consumo energético, se estima que Coatlicue requerirá una infraestructura eléctrica equivalente a la de un campus universitario completo. La gestión en el manejo de la información requiere un espacio

físico considerable, mismo que plantea retos logísticos respecto a la solicitud de recursos y manejo de los residuos.

Además, el enfriamiento de una supercomputadora, capaz de generar miles de GPUs, es considerable; se prevé el uso de sistemas de enfriamiento líquido y aire forzado para reducir el gasto energético y de agua. El enfriamiento puede implicar un consumo significativo de agua, lo que genera preocupación en un país con crisis hídricas. De ahí la necesidad de generar estrategias de mitigación (Tabla 3).

Tabla 3. Balance entre impacto ambiental y beneficio

Aspecto	Riesgo ambiental	Estrategia de mitigación
Electricidad	Alto consumo equivalente a miles de hogares	Optimización de rendimiento por vatios
Agua	Posible sobreuso en enfriamiento	Sistemas de enfriamiento líquido más eficientes
Emisiones indirectas	Dependencia de matriz energética nacional	Uso en proyectos de transición energética
Residuos electrónicos	Obsolescencia de GPUs y chasis	Protocolos de reciclaje y reutilización de hardware

Conclusiones

Coatlicue representa un salto estratégico hacia la soberanía tecnológica de México. Su capacidad de *cómputo exascale* permitirá procesar datos masivos en áreas críticas como meteorología, salud y energía. Este avance fortalece la independencia científica nacional y posiciona al país en el ecosistema global de supercómputo.

Por su parte, el impacto académico y social de Coatlicue será significativo. Tanto



universidades como centros de investigación, así como estudiantes de diferentes niveles, accederán a modelos y simulaciones antes inviables, democratizando el conocimiento y generando ciencia ciudadana, un objetivo prioritario del actual gobierno encabezado por la Dra. Claudia Sheinbaun. Este acceso público impulsará la formación de talento especializado y fomentará la colaboración interinstitucional, consolidando un clúster nacional de supercómputo con proyección internacional.

En el ámbito industrial, Coatlicue beneficiará a sectores estratégicos como Pemex, aunque también se prevén algunas repercusiones positivas en sectores como el agrícola, el ganadero e, inclusive, el de las aseguradoras. Sus modelos de alta resolución optimizarán exploración energética, planeación agrícola y gestión de riesgos. La capacidad predictiva de la supercomputadora permitirá reducir pérdidas económicas y mejorar la resiliencia frente a fenómenos naturales y crisis ambientales.

Sin embargo, el reto ambiental es ineludible: Coatlicue demandará energía equivalente a un campus universitario y un consumo hídrico considerable, por lo que se debe poner atención en sus sistemas de enfriamiento y en sus protocolos de mitigación, que busquen equilibrar impacto y beneficio. La clave será garantizar transparencia ecológica y vincular su operación con proyectos de sostenibilidad y energías limpias.

Referencias

Arias, J. (2026). Pemex y la supercomputadora Coatlicue: exploración y resiliencia energética. *Energía y Sociedad*, 12(3), 45–62.

El Economista. (2026, marzo 10). Coatlicue: la supercomputadora del pueblo de México. *El Economista*.

Gobierno de México. (2026). Presentación oficial de Coatlicue: infraestructura de cómputo exascale. Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación.

Infochannel. (2026). Comparación internacional de supercomputadoras: Coatlicue frente a Frontier y Fugaku. Infochannel Tecnología.

La Jornada. (2026, abril 2). Coatlicue reducirá tiempos de cómputo en salud y protección civil. *La Jornada*.

Organización Editorial Mexicana (OEM). (2026, marzo 15). El IPN liderará el clúster nacional de supercómputo con Coatlicue. *El Sol de México*.

enbc. (2026). Ficha técnica de Coatlicue: infraestructura y componentes principales. ENBC, Secihti.